

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

## NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 02 octobre 2000 (02.10.00)	
Demande internationale no PCT/EP00/01394	Référence du dossier du déposant ou du mandataire WO 4208 PCT
Date du dépôt international (jour/mois/année) 21 février 2000 (21.02.00)	Date de priorité (jour/mois/année) 24 février 1999 (24.02.99)
Déposant COSTER, Dominique etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:



dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

12 août 2000 (12.08.00)



dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection



a été faite



n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé Juan Cruz no de téléphone: (41-22) 338.83.38
--	---

09/914043

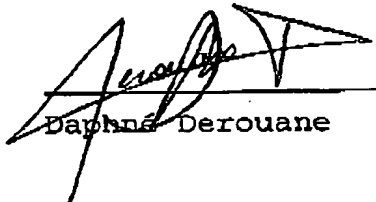
JG03 Rec'd PCT/PTO 22 AUG 2001

## VERIFICATION OF ENGLISH LANGUAGE TRANSLATION

In the matter of entry into the U.S. National Stage of  
PCT application PCT/EP00/01394.

I, Daphné Derouane certify that I am conversant with  
the English and French languages and that the attached  
English language text is a true and correct translation  
of the French language application PCT/EP00/01394 filed  
21 February 2000.

Executed at Jumet, Belgium, on the 20<sup>th</sup> day of August,  
2001, under penalty of perjury of the laws of the  
United States.

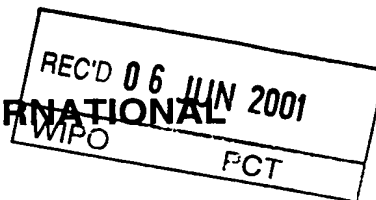
  
Daphné Derouane

PCT/EP00/01394

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)





Référence du dossier du déposant ou du mandataire WO 4208 PCT	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/EP00/01394	Date du dépôt international (jour/mois/année) 21/02/2000	Date de priorité (jour/mois/année) 24/02/1999
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB C03C3/087		
Déposant GLAVERBEL et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
  - ☐ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☐ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 12/08/2000	Date d'achèvement du présent rapport 30.05.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Maurer, R N° de téléphone +49 89 2399 8578 

# RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/EP00/01394

## I. Base du rapport

1. En ce qui concerne les **éléments** de la demande internationale (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17)*):

### Description, pages:

1-14                      version initiale

### Revendications, N°:

1-21                      version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description,      pages :
- ☐ des revendications,    n<sup>os</sup> :
- ☐ des dessins,              feuilles :

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/EP00/01394

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

*(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)*

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-21 oui
Activité inventive	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-21 no
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	
	Non : Revendications	1-21 oui

2. Citations et explications  
**voir feuille séparée**

**VIII. Observations relatives à la demande internationale**

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :  
**voir feuille séparée**

**RAPPORT D'EXAMEN**  
**PRELIMINAIRE INTERNATIONAL - FEUILLE SEPAREE**

---

Demande internationale n° PCT/EP00/01394

1) Il est fait référence aux documents suivants:

- D1 EP-A-0536049
- D2 EP-A-0820964
- D3 US-A-5478783.

**SECTION V:**

2) Article 33(3) PCT:

**Les arguments du demandeur concernant l'Article 33(3) PCT ne sont pas convaincants :**

2a) La revendication 1 de la présente demande:

Les compositions divulguées dans

D1 (exemples; revendication; page 3, lignes 2-20 et colorants I)

- verre sodo-calcique
  - 0,45 - 1 wt% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - 20-40% du Fe total dans la forme ferreux FeO
  - onde dominante 490- 560 nm,
- dans les exemples
- |             |             |
|-------------|-------------|
| ex.4 = 501, | ex.5 = 495, |
| ex.6 = 505, | ex.8 = 495  |
| ex.9 = 502  | ex.11=497;  |
- TLA<sub>3,85</sub> inférieur de 40%

- l' exemple 8 satisfait la relation  $P > -0,3 \times TLA + 24.5$  .

D1 divulgue les mêmes compositions de verre comme la revendication 1 de la présente demande. Les verres de D1 présente des teintes grises et des colorations plus au moins neutre, susceptibles de varier du bleu, du vert ou du jaune (page 3, lignes 8-10 en passant par toutes les nuances intermédiaires, correspondant à des logeurs d'onde dominantes sous illuminant C comprises entre 490 et 560 nm.

La composition du verre de la revendication 1 de la présente demande ne diffère de D1 en ce que

- le verre revendiqué est bleu (D1 = verre gris) et
- l'onde dominante est 490-493 nm.

Des verres bleus comprenant la même composition, des valeur d'un facteur redox et de TLA4 tombant dans les domaines de la présent demande, sont divulgués dans D2 (page 4, lignes 5-43; exemples ; revendications) et dans D3 (pour des verres neutres: table I; revendications).

De plus D1 divulgué déjà que les verres peuvent être bleus et D1 divulge dans exemple 8 une longueur dominante de 495 qui diffère de la longueur dominante de la présente demande (revendication 1) ne que par 2 nm (= 0,4%) .

L'homme du métier, qui veut atteindre un verre qui a des caractéristiques désirées dans la domaine des voiture ou d'architecture, prendrait dans la considération les verres connus de D1 -D3 et aurait les modifiés .

**Par conséquent il est maintenu que les revendications 1-21 de la présent demande ne remplissent pas les conditions énoncées aux Article 33(3) .**

2b) Les revendications dépendantes 2-21 de la présente demande ne semblent pas contenir de caractéristique supplémentaire qui, en combinaison avec l'objet de la revendication 1 dont elles sont dépendant impliquerait une activité inventive.

#### Section VIII

3) Le demandeur a fait le point que les TLA4 dans la revendication 1 de le présente demande n'est pas défini. C'est juste, mais car la TLA4 est essentielles dans la caractéristique  $P > -0,3 \times TLA4 + 24,5$  de la revendication 1 de la présente demande, ce caractéristique n'est pas claire (Article 6 PCT ) (voir revendication 10 de la présente demande).

0  
Translation  
09/9/4043

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference WO 4208 PCT	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/01394	International filing date (day/month/year) 21 February 2000 (21.02.00)	Priority date (day/month/year) 24 February 1999 (24.02.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C03C 3/087, 4/02, 4/08		
Applicant GLAVERBEL		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.  <input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of _____ sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report  II <input type="checkbox"/> Priority  III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability  IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention  V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement  VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited  VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application  VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 12 August 2000 (12.08.00)	Date of completion of this report 30 May 2001 (30.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/01394

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1-14 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_ 1-21 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-21	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-21	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-21	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

(1) Reference is made to the following documents:

D1: EP-A-0 536 049

D2: EP-A-0 820 964

D3: US-A-5 478 783.

(2) PCT Article 33(3):

**The applicant's arguments concerning PCT Article 33(3) are not convincing:**

(2a) Claim 1 of the present application:

The compositions disclosed in D1 (examples; claim; page 3, lines 2-20 and colouring agents I) include:

- soda-lime glass
- 0.45 - 1 wt% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 20-40% of the total iron is in the form of ferrous oxide
- dominant wavelengths from 490 to 560 nm,  
in the examples
  - example 4 = 501,      example 5 = 495
  - example 6 = 505,      example 8 = 495
  - example 9 = 502,      example 11 = 497
- TLA3.85 less than 40%

- example 8 complies with the equation  $P > -0.3 \times TLA + 24.5$ .

D1 discloses the same glass compositions as Claim 1 of the present invention. The glass of D1 has grey hues and relatively neutral colourings, which may vary from blue to green or yellow (page 3, lines 8-10) passing through all the intermediate shades, corresponding to dominant wavelengths of 490 to 560 nm under illuminant C.

The glass composition of Claim 1 of the present application differs from D1 only in that:

- the claimed glass is blue (D1 = grey glass); and
- the dominant wavelength is from 490-493 nm.

Blue glass including the same composition, and with redox factor and TLA4 values which fall within the ranges of the present application, is disclosed in D2 (page 4, lines 5-43; examples; claims) and D3 (for neutral glass: table I; claims).

Furthermore, D1 already discloses that the glass may be blue and in example 8 discloses a dominant wavelength of 495, which differs from the dominant wavelength of the present application (Claim 1) by only 2 nm (= 0.4%).

A person skilled in the art seeking to obtain glass with specific features for the field of cars or architecture would take the glass known from documents D1-D3 into consideration and make modifications thereto.

**Therefore, it is maintained that Claims 1-21 of the**

present application fail to meet the requirements of PCT Article 33(3).

(2b) Dependent Claims 2-21 of the present application do not appear to contain an additional feature which, in combination with the subject matter of Claim 1 upon which they depend, would involve an inventive step.

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

- (3) The applicant has stated that the TLA4 in Claim 1 of the present application is not defined. This is correct, yet since TLA4 is essential in the feature  $P > -0.3 \times TLA4 + 24.5$  of Claim 1 of the present application, this feature is not clear (PCT Article 6) (see Claim 10 of the present application).

# PCT

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire <b>WO 4208 PCT</b>	<b>POUR SUITE</b> voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après <b>A DONNER</b>	
Demande internationale n° <b>PCT/EP 00/ 01394</b>	Date du dépôt international(jour/mois/année) <b>21/02/2000</b>	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) <b>24/02/1999</b>
Déposant  <b>GLAVERBEL et al.</b>		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

### 1. Base du rapport

a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.

☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :

☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.

☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.

☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.

☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.

☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le **titre**,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'**abrégi**,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure **des dessins** à publier avec l'abrégi est la Figure n°

☐ suggérée par le déposant.

☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

☒ Aucune des figures n'est à publier.

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/EP 00/01394

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 C03C3/087 C03C4/02 C03C4/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C03C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 536 049 A (SAINT GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL) 7 avril 1993 (1993-04-07) revendications; exemples	1-21
X	EP 0 820 964 A (PILKINGTON PLC) 28 janvier 1998 (1998-01-28) le document en entier	1-21
X	US 5 478 783 A (G.L. HIGBY ET AL.) 26 décembre 1995 (1995-12-26) tableau 1	1-18, 20, 21
A	US 5 807 417 A (E.N. BOULOS ET AL.) 15 septembre 1998 (1998-09-15) revendication 1	1-21
	--- -/-	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 juin 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/06/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Reedijk, A

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	✓ US 5 851 940 A (E.N. BOULOS ET AL.) 22 décembre 1998 (1998-12-22) revendication 1 ---	1-21
A	✓ US 4 866 010 A (E.N. BOULOS) 12 septembre 1989 (1989-09-12) colonne 5, ligne 57 -colonne 6, ligne 33 -----	1-17



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/01394

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 536049	A	07-04-1993	FR 2682101 A	09-04-1993
			AT 156103 T	15-08-1997
			CA 2097189 A	04-04-1993
			CZ 9301210 A	18-05-1994
			DE 69221244 D	04-09-1997
			DE 69221244 T	19-03-1998
			DK 536049 T	09-03-1998
			EP 0768284 A	16-04-1997
			ES 2107515 T	01-12-1997
			WO 9307095 A	15-04-1993
			JP 6503300 T	14-04-1994
			PL 299429 A	21-03-1994
			PL 170583 B	31-01-1997
			SK 70593 A	06-10-1993
			US 5985780 A	16-11-1999
			US 5545596 A	13-08-1996
			US 5582455 A	10-12-1996
EP 820964	A	28-01-1998	JP 10101367 A	21-04-1998
US 5478783	A	26-12-1995	AU 699949 B	17-12-1998
			AU 3137295 A	04-03-1996
			AU 715351 B	20-01-2000
			AU 9046798 A	07-01-1999
			BR 9506300 A	05-08-1997
			CA 2172133 A	15-02-1996
			CN 1135744 A	13-11-1996
			EP 0721429 A	17-07-1996
			JP 9505797 T	10-06-1997
			TR 960782 A	21-10-1996
			WO 9604212 A	15-02-1996
			US 5928974 A	27-07-1999
			US 5910460 A	08-06-1999
			ZA 9506370 A	14-03-1996
US 5807417	A	15-09-1998	EP 0996598 A	03-05-2000
			WO 9902462 A	21-01-1999
US 5851940	A	22-12-1998	EP 0994826 A	26-04-2000
			WO 9902461 A	21-01-1999
US 4866010	A	12-09-1989	US RE34639 E	14-06-1994
			CA 1247659 A	27-12-1988



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : C03C 3/087, 4/02, 4/08	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/50352 (43) Date de publication internationale: 31 août 2000 (31.08.00)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP00/01394</p> <p>(22) Date de dépôt international: 21 février 2000 (21.02.00)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 99103543.7 24 février 1999 (24.02.99) EP</p> <p>(71) Déposant (<i>pour tous les Etats désignés sauf US</i>): GLAVERBEL [BE/BE]; Chaussée de la Hulpe 166, B-1170 Brussels (Watermael-Boitsfort) (BE).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (<i>US seulement</i>): COSTER, Dominique [BE/BE]; Rue Bois de Boquet 29 A, B-5020 Temploux (BE). DELMOTTE, Laurent [BE/BE]; Rue Grande 8, B-4219 Meeffe (BE). FOGUENNE, Marc [BE/BE]; Rue du Surtia 28, B-5081 Saint-Denis (BE).</p> <p>(74) Mandataires: VANDENBERGHEN, Lucienne etc.; Glaverbel, Département de la Propriété Industrielle, Centre R. &amp; D., Rue de l'Aurore 2, B-6040 Jumet (BE).</p>		<p>(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i> <i>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.</i></p>
<p>(54) Title: BLUE SODIOCALCIC GLASS</p> <p>(54) Titre: VERRE SODO-CALCIQUE BLEU</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to blue coloured sodioalcic glass. It contains 0.15 to 1.1 wt. % Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, has a redox that does not exceed 45 %, exhibits a dominant wavelength (<math>\lambda_D</math>) in the range of 490 and 493 nm and a luminous transmission (TLA4) in addition to an excitation purity (P) satisfying the relation <math>P &gt; -0.3 \times TLA4 + 24.5</math>. The inventive glass is particularly suitable for windscreens, side windows and rear-window defoggers in motor vehicles and glazing in buildings.</p> <p>(57) Abrégé</p> <p>La présente invention concerne un verre coloré sodo-calciqye bleu. Il comprend de 0.15 à 1.1 % en poids de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, présente un rédox ne dépassant pas 45 %, offre une longueur d'onde dominante (<math>\lambda_D</math>) comprise entre 490 et 493 nm et une transmission lumineuse (TLA4) ainsi qu'une pureté d'excitation (P) satisfaisant la relation <math>P &gt; -0.3 \times TLA4 + 24.5</math>. Ce verre convient particulièrement aux pare-brise, vitrages latéraux et lunettes arrière chauffantes pour automobiles ainsi qu'aux vitrages de bâtiments.</p>		

### UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Biélorus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viêt Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

### Verre sodo-calcique bleu.

La présente invention concerne un verre sodo-calcique coloré bleu, composé de constituants principaux formateurs de verre et d'agents colorants.

L'expression "verre sodo-calcique" est utilisée ici dans le sens large et concerne tout verre qui contient les constituants suivants (pourcentages en poids):

	$\text{Na}_2\text{O}$	10 à 20 %
	$\text{CaO}$	0 à 16 %
10	$\text{SiO}_2$	60 à 75 %
	$\text{K}_2\text{O}$	0 à 10 %
	$\text{MgO}$	0 à 10 %
	$\text{Al}_2\text{O}_3$	0 à 5 %
	$\text{BaO}$	0 à 2 %
15	$\text{BaO} + \text{CaO} + \text{MgO}$	10 à 20 %
	$\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$	10 à 20 %

Ce type de verre trouve un très large usage dans le domaine des vitrages pour le bâtiment ou l'automobile, par exemple. On le fabrique couramment sous forme de ruban par le procédé de flottage. Un tel ruban peut être découpé en feuilles qui peuvent ensuite être bombées ou subir un traitement de renforcement de leurs propriétés mécaniques, par exemple une trempe thermique.

Il est en général nécessaire de rapporter les propriétés optiques d'une feuille de verre à un illuminant standard. Dans la présente description, on utilise 2 illuminants standards. L'illuminant C et l'illuminant A définis par la Commission Internationale de l'Eclairage (C.I.E.). L'illuminant C représente la lumière du jour moyenne ayant une température de couleur de 6700 K. Cet illuminant est surtout utile pour évaluer les propriétés optiques des vitrages destinés au bâtiment. L'illuminant A représente le rayonnement d'un radiateur de Planck à une température d'environ 2856 K. Cet illuminant figure la lumière émise par des phares de voiture et est essentiellement destiné à évaluer les propriétés optiques des vitrages destinés à l'automobile. La Commission

Internationale de l'Eclairage a également publié un document intitulé "Colorimétrie, Recommandations Officielles de la C.I.E." (mai 1970) qui décrit une théorie selon laquelle les coordonnées colorimétriques pour la lumière de chaque longueur d'onde du spectre visible sont définies de manière à pouvoir être représentées sur un diagramme ayant des axes orthogonaux x et y, appelé diagramme trichromatique C.I.E. 1931. Ce diagramme trichromatique montre le lieu représentatif de la lumière de chaque longueur d'onde (exprimée en nanomètres) du spectre visible. Ce lieu est appelé "spectrum locus" et la lumière dont les coordonnées se placent sur ce spectrum locus est dite posséder 100 % de pureté d'excitation pour la longueur d'onde appropriée. Le spectrum locus est fermé par une ligne appelée ligne des pourpres qui joint les points du spectrum locus dont les coordonnées correspondent aux longueurs d'onde 380 nm (violet) et 780 nm (rouge). La surface comprise entre le spectrum locus et la ligne des pourpres est celle disponible pour les coordonnées trichromatiques de toute lumière visible. Les coordonnées de la lumière émise par l'illuminant C par exemple, correspondent à  $x = 0,3101$  et  $y = 0,3162$ . Ce point C est considéré comme représentant de la lumière blanche et de ce fait a une pureté d'excitation égale à zéro pour toute longueur d'onde. Des lignes peuvent être tirées depuis le point C vers le spectrum locus à toute longueur d'onde désirée et tout point situé sur ces lignes peut être défini non seulement par ses coordonnées x et y, mais aussi en fonction de la longueur d'onde correspondant à la ligne sur laquelle il se trouve et de sa distance depuis le point C rapportée à la longueur totale de la ligne de longueur d'onde. Dès lors, la teinte de la lumière transmise par une feuille de verre coloré peut être décrite par sa longueur d'onde dominante et sa pureté d'excitation exprimée en pour-cent.

Les coordonnées C.I.E. de lumière transmise par une feuille de verre coloré dépendront non seulement de la composition du verre mais aussi de son épaisseur. Dans la présente description, ainsi que dans les revendications, toutes les valeurs de la pureté d'excitation P et de la longueur d'onde dominante  $\lambda_D$  de la lumière transmise sont calculées à partir des transmissions spécifiques internes spectrales ( $TSI_\lambda$ ) d'une feuille de verre de 5 mm d'épaisseur. La transmission spécifique interne spectrale d'une feuille de verre est régie uniquement par l'absorption du verre et peut être exprimée par la loi de Beer-Lambert:

$TSI_\lambda = e^{-EA_\lambda}$  où  $A_\lambda$  est le coefficient d'absorption du verre (en  $\text{cm}^{-1}$ ) à la longueur d'onde considérée et E l'épaisseur du verre (en cm). En première approximation,  $TSI_\lambda$  peut également être représenté par la formule

$$(I_3 + R_2) / (I_1 - R_1)$$

où  $I_1$  est l'intensité de la lumière visible incidente à une première face de la feuille de verre,  $R_1$  est l'intensité de la lumière visible réfléchie par cette face,  $I_3$  est  
 5 l'intensité de la lumière visible transmise à partir de la seconde face de la feuille de verre et  $R_2$  est l'intensité de la lumière visible réfléchie vers l'intérieur de la feuille par cette seconde face.

Dans la description qui suit ainsi que dans les revendications, on utilise encore:

10 - la transmission lumineuse totale pour l'illuminant A (TLA), mesurée pour une épaisseur de 4 mm (TLA4). Cette transmission totale est le résultat de l'intégration entre les longueurs d'onde de 380 et 780 nm de l'expression:  $\sum T_\lambda \cdot E_\lambda \cdot S_\lambda / \sum E_\lambda \cdot S_\lambda$  dans laquelle  $T_\lambda$  est la transmission à la longueur d'onde  $\lambda$ ,  $E_\lambda$  est la distribution spectrale de l'illuminant A et  $S_\lambda$  est la  
 15 sensibilité de l'oeil humain normal en fonction de la longueur d'onde  $\lambda$ .

- la transmission énergétique totale (TE), mesurée pour une épaisseur de 4 mm (TE4). Cette transmission totale est le résultat de l'intégration entre les longueurs d'onde 300 et 2500 nm de l'expression:  $\sum T_\lambda \cdot E_\lambda / \sum E_\lambda$  dans laquelle  $E_\lambda$  est la distribution énergétique spectrale du soleil à 30° au dessus de  
 20 l'horizon.

- la sélectivité (SE), mesurée par le rapport de la transmission lumineuse totale pour l'illuminant A et de la transmission énergétique totale (TLA/TE).

- la transmission totale dans l'ultraviolet, mesurée pour une  
 25 épaisseur de 4 mm (TUV4). Cette transmission totale est le résultat de l'intégration entre 280 et 380 nm de l'expression:  $\sum T_\lambda \cdot U_\lambda / \sum U_\lambda$  dans laquelle  $U_\lambda$  est la distribution spectrale du rayonnement ultraviolet ayant traversé l'atmosphère, déterminée dans la norme DIN 67507.

- Le rapport rédox, qui représente la valeur du rapport  
 30  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  total et s'obtient par la formule

$$\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} \text{ total} = [24.4495 \times \log (92/\tau_{1050})] / t\text{-Fe}_2\text{O}_3$$

où  $\tau_{1050}$  représente la transmission spécifique interne du verre de 5 mm à la longueur d'onde de 1050 nm.  $t\text{-Fe}_2\text{O}_3$  représente la teneur totale en fer exprimée sous forme d'oxyde  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  et mesurée par fluorescence X.

35 La présente invention concerne en particulier des verres bleu. Ces verres peuvent être utilisés dans des applications architecturales ainsi que comme vitrages de wagons de chemin de fer et véhicules automobiles. En application architecturale des feuilles de verre de 4 à 6 mm d'épaisseur seront généralement

utilisées alors que dans le domaine automobile des épaisseurs de 1 à 5 mm sont couramment employées, en particulier pour la réalisation de vitrages monolithiques et des épaisseurs comprises entre 1 et 3 mm dans le cas de vitrages feuilletés, notamment de pare-brises, deux feuilles de verre de cette  
5 épaisseur étant alors solidarisées au moyen d'un film intercalaire, généralement en polyvinyl butyral (pvb).

La demande actuelle en matière de vitrages bleus s'oriente vers des produits présentant pour un niveau de transmission lumineuse donné une coloration marquée, c'est à dire une pureté d'excitation élevée, même pour des  
10 niveaux de transmission lumineuse importants, tout en offrant des niveaux de transmission du rayonnement ultraviolet et infrarouge modérés.

Ainsi FR 269526 propose des verres bleus présentant ces qualités. Mais elles ne sont obtenues qu'au prix d'un facteur rédox élevé, supérieur à 50 %, ce qui rend le verre très absorbant de la chaleur et par conséquent difficile à fondre  
15 et à affiner dans des fours industriels conventionnels, ou d'une longueur d'onde dominante importante, d'au moins 494 nm, qui correspond, en particulier pour un verre présentant une transmission lumineuse élevée, à une nuance de couleur tendant vers le vert.

L'invention élimine ces inconvénients problématiques et offre un  
20 verre coloré sodo-calcique bleu composé de constituants principaux formateurs de verre et d'agents colorants, caractérisé en ce qu'il comprend de 0.15 à 1.1% en poids de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , présente un facteur rédox ne dépassant pas 45 % et offre une longueur d'onde dominante ( $\lambda_D$ ) comprise entre 490 et 493 nm et une transmission lumineuse (TLA4) ainsi qu'une pureté d'excitation (P) satisfaisant la  
25 relation  $P > -0.3 \times \text{TLA4} + 24.5$ .

Le verre selon l'invention présente donc une pureté élevée pour une transmission lumineuse donnée et une nuance de couleur bleu marqué, même pour des niveaux de transmission lumineuse importants, tout en pouvant être aisément obtenu dans des fours de verrerie industrielle conventionnels.

30 De plus, les verres selon l'invention ont l'avantage de combiner une couleur bleue avec une sélectivité élevée.

On atteint aisément une sélectivité  $S > 1.3$ . Cette propriété est particulièrement avantageuse tant pour les applications en automobile qu'architecturales car elle permet de limiter l'échauffement lié au rayonnement solaire et donc d'accroître le  
35 confort thermique des occupants du véhicule ou du bâtiment.

Il est avantageux que le verre selon l'invention présente un rapport rédox inférieur à 40 %, ce qui le rend particulièrement aisé à produire.

De préférence, le verre selon l'invention offre une transmission lumineuse supérieure ou égale à 55 %, ce qui le rend utilisable dans la plupart des applications architecturales ou comme vitrage de véhicules.

5 Ce verre présente également de manière préférée une transmission lumineuse et une pureté d'excitation satisfaisant la relation  $P > -0.3 \times TLA4 + 26.5$ , c'est à dire une pureté encore plus importante à tous les niveaux de transmission lumineuse, ce qui correspond bien aux canons esthétiques en vigueur aujourd'hui.

10 Avantageusement, le verre selon l'invention présente une longueur d'onde dominante inférieure ou égale à 492 nm, ce qui correspond à une nuance bleue très marquée, particulièrement appréciée esthétiquement. De même, des considérations esthétiques peuvent rendre souhaitable que la longueur d'onde dominante de ces verres soit supérieure ou égale à 491 nm, afin que la nuance de bleu obtenue soit spécialement agréable à l'œil.

15 Dans certaines formes de l'invention, le verre offre une sélectivité d'au moins 1.3, préférablement d'au moins 1.5, ce qui permet de limiter, pour une transmission lumineuse donnée, l'échauffement des volumes délimités par des vitrages utilisant ce verre.

20 De préférence, le verre selon l'invention comprend en tant qu'agent colorant l'un au moins des éléments chrome, cobalt, titane, sélénium, cérium, manganèse et vanadium. L'utilisation de ces éléments permet d'ajuster les propriétés optiques du verre de façon optimale et contribue à obtenir un verre offrant la nuance et l'intensité de couleur recherchées.

25 Le fer est présent dans la plupart des verres existant sur le marché, soit en tant qu'impureté, soit introduit délibérément en tant qu'agent colorant. La présence de  $Fe^{3+}$  confère au verre une légère absorption de la lumière visible de faible longueur d'onde (410 et 440 nm) et une très forte bande d'absorption dans l'ultra-violet (bande d'absorption centrée sur 380 nm), tandis que la présence d'ions  $Fe^{2+}$  provoque une forte absorption dans l'infra-rouge (bande d'absorption centrée sur 1050 nm). Les ions ferriques donnent au verre une  
30 légère coloration jaune, tandis que les ions ferreux donnent une coloration bleu-vert plus prononcée. Toutes autres considérations restant égales, ce sont les ions  $Fe^{2+}$  qui sont responsables de l'absorption dans le domaine infra-rouge et qui conditionnent donc TE. La valeur de TE diminue, ce qui fait augmenter celle de  
35 SE, lorsque la concentration en  $Fe^{2+}$  augmente. En favorisant la présence des ions  $Fe^{2+}$  vis à vis des ions  $Fe^{3+}$ , on obtient donc une sélectivité élevée.

Les effets des différents autres agents colorants envisagés individuellement pour l'élaboration d'un verre sont les suivants (selon "Le Verre"



de H. Scholze - traduit par J. Le Dû - Institut du Verre - Paris):

Cobalt: Le groupe  $\text{Co}^{\text{II}}\text{O}_4$  produit une coloration bleu intense avec une longueur d'onde dominante quasi opposée à celle donnée par le chromophore fer-sélénium.

5           Chrome: La présence du groupe  $\text{Cr}^{\text{III}}\text{O}_6$  donne naissance à des bandes d'absorption à 650 nm et donne une couleur vert clair. Une oxydation plus poussée donne naissance au groupe  $\text{Cr}^{\text{VI}}\text{O}_4$  qui provoque une bande d'absorption très intense à 365 nm et donne une coloration jaune.

          Cérium: La présence des ions cérium dans la composition permet  
10 d'obtenir une forte absorption dans le domaine ultra violet. L'oxyde de cérium existe sous deux formes:  $\text{Ce}^{\text{IV}}$  absorbe dans l'ultra violet autour de 240 nm et  $\text{Ce}^{\text{III}}$  absorbe dans l'ultra violet autour de 314 nm.

          Sélénium: Le cation  $\text{Se}^{4+}$  n'a pratiquement pas d'effet colorant, tandis que l'élément non chargé SeO donne une coloration rose. L'anion  $\text{Se}^{2-}$   
15 forme un chromophore avec les ions ferriques présents et confère de ce fait une couleur brun-rouge au verre.

          Vanadium: Pour des teneurs croissantes en oxydes alcalins, la couleur vire du vert à l'incolore, ce qui est provoqué par l'oxydation du groupe  $\text{V}^{\text{III}}\text{O}_6$  en  $\text{V}^{\text{V}}\text{O}_4$ .

20           Manganèse: apparaît dans le verre sous forme de  $\text{Mn}^{\text{II}}\text{O}_6$  pratiquement incolore. Les verres riches en alcalin présentent toutefois une couleur violette à cause du groupe  $\text{Mn}^{\text{III}}\text{O}_6$ .

          Titane: Le  $\text{TiO}_2$  dans les verres leur donne une coloration jaune. Pour de grandes quantités on peut même obtenir par réduction le groupe  $\text{Ti}^{\text{III}}\text{O}_6$   
25 qui colore en violet, voire en marron.

          Les propriétés énergétiques et optiques d'un verre contenant plusieurs agents colorants résultent donc d'une interaction complexe entre ceux-ci. En effet, ces agents colorants ont un comportement qui dépend fortement de leur état rédox et donc de la présence d'autres éléments susceptibles d'influencer  
30 cet état.

De préférence, le verre selon l'invention comprend moins de 0,1 % en poids de  $\text{TiO}_2$ . Une quantité plus élevée de  $\text{TiO}_2$  risque de conférer une coloration jaune qui va à l'encontre de la nuance recherchée ici.

Il est également préférable que le verre selon l'invention contienne  
35 moins de 0,5 % en poids de  $\text{CeO}_2$  parmi ses agents colorants. En effet, cet élément absorbant le rayonnement dans l'ultraviolet peut être utilisé pour réduire la transmission du verre dans cette gamme de longueur d'onde, mais il entraîne un déplacement de la longueur d'onde dominante vers le vert. Ce déplacement

peut être corrigé par une augmentation du rapport rédox du verre, mais ceci le rend difficile à fondre, comme indiqué plus haut. De plus, le Ce est un élément très onéreux et son utilisation même dans des quantités ne dépassant pas 1 % en poids de CeO<sub>2</sub> dans le verre peut entraîner un doublement de prix de revient des matières premières nécessaires à sa fabrication.

Avantageusement, le verre selon l'invention ne contient pas plus de 0.13 % de MnO<sub>2</sub> parmi ses agents colorants. MnO<sub>2</sub> présente un caractère oxydant qui risque d'induire une nuance verte en modifiant l'état rédox du fer, s'il est utilisé en quantité plus élevée.

Il est également souhaitable que ce verre ne contienne pas de composés fluorés parmi ses agents colorants ou du moins que ceux-ci ne représentent pas plus de 0.2 % en poids du verre. En effets, ces composés entraînent des rejets du four très nuisibles à l'environnement et sont de plus hautement corrosifs vis-à-vis des blocs de matériaux réfractaires qui tapissent l'intérieur dudit four.

D'autre part, on préfère que le verre selon l'invention soit obtenu à partir d'un mélange de constituants principaux formateurs de verre offrant concentration en MgO de plus de 2 % car ce composé favorise la fusion desdits constituants.

Dans des formes préférées de l'invention, le verre comprend les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:

	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.3 - 1.1 %
25	FeO	0.10 - 0.30 %
	Co	0 - 0.0040 %
	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0 - 0.0500 %
	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0 - 0.0500 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

$$55 \% < TLA4 < 85 \%$$

$$36 \% < TE4 < 60 \%$$

$$P < 12 \%$$

Des verres présentant de telles caractéristiques sont particulièrement adaptés à un grand nombre d'applications automobiles et architecturales. Les propriétés optiques obtenues correspondent à des produits

sélectifs, c'est à dire présentant pour un niveau de transmission lumineuse donnée, un niveau de transmission énergétique faible, ce qui limite l'échauffement des volumes délimités par des vitrages fabriqués à base de tels verres. La pureté de transmission ainsi définie est également adéquate pour de  
5 telles applications.

Pour certaines applications de l'invention, en particulier dans le domaine automobile il est préférable que les verres selon l'invention présentent une transmission lumineuse supérieure à 70 %, limite inférieure des normes officielles relatives aux vitres latérales avant des voitures, ou 75%, pour les pare-  
10 brise de véhicules.

Des verres particulièrement adaptés à la fabrication de vitrages pour automobile, en particulier de pare-brise, comprennent les pourcentages en poids en agents colorants suivants. la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ :

15

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.3 - 0.7 %
FeO	0.10 - 0.20 %
Co	0 - 0.0020 %

20

et présente les propriétés optiques suivantes:

$$\begin{aligned} 72 \% < \text{TLA4} < 85 \% \\ 49 \% < \text{TE4} < 60 \% \\ 3 \% < P < 9 \% \end{aligned}$$

25

Plus préférablement encore, pour de telles applications, le verre selon l'invention comprend les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ :

30

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.4 - 0.6 %
FeO	0.11 - 0.16 %
Co	0 - 0.0015 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

35

$$\begin{aligned} 74 \% < \text{TLA4} < 80 \% \\ 51 \% < \text{TE4} < 58 \% \\ 3 \% < P < 7 \% \end{aligned}$$

$$\lambda_D \leq 492 \text{ nm}$$

Pour des utilisations du verre selon l'invention comme vitrage de bâtiments ou comme vitrages latéraux avant de véhicules, il comprend les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ :

	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.4 - 0.8 %
	FeO	0.16 - 0.23 %
10	Co	0 - 0.0030 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

$$\begin{aligned} 70 \% < \text{TLA4} < 77 \% \\ 39 \% < \text{TE4} < 50 \% \\ 4 \% < P < 10 \% \end{aligned}$$

Pour de telles applications, il est particulièrement préféré que ce verre comprenne les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ :

	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.55 - 0.75 %
	FeO	0.16 - 0.23 %
25	Co	0 - 0.0020 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

$$\begin{aligned} 70 \% < \text{TLA4} < 74 \% \\ 41 \% < \text{TE4} < 48 \% \\ 6 \% < P < 9 \% \\ \lambda_D \leq 492 \text{ nm} \end{aligned}$$

Pour des applications de verre selon l'invention en tant que vitrages latéraux arrière de véhicules et certaines applications architecturales autorisant une transmission lumineuse plus basse, ce qui va de pair avec une diminution de la transmission énergétique du vitrage, laquelle peut être précieuse sous des climats chauds, ce verre présente avantageusement une transmission lumineuse (TLA4) inférieure à 70 %

Dans ce cas, il est possible et préférable pour des raisons de facilité de fabrication et de réduction du coût des matières premières nécessaires à cette fabrication, que le verre selon l'invention comprenne moins de 0.01 %, de préférence moins de 0.0050 % en poids de  $V_2O_5$  et moins de 0.0020 %, de préférence moins de 0.0015 % en poids de  $Cr_2O_3$ .

Pour ces applications, il est préféré que le verre selon l'invention comprenne les pourcentages en poids en agents colorants suivants. la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $Fe_2O_3$ :

10	$Fe_2O_3$	0.6 - 1.1 %
	$FeO$	0.20 - 0.30 %
	$Co$	0 - 0.0040 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

15	$55 \% < TLA4 < 69 \%$
	$30 \% < TE4 < 47 \%$
	$6 \% < P < 12 \%$

Plus préférablement encore, pour les mêmes applications, le verre selon l'invention comprend les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $Fe_2O_3$ :

20	$Fe_2O_3$	0.75 - 0.95 %
25	$FeO$	0.22 - 0.28 %
	$Co$	0 - 0.0030 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

30	$63 \% < TLA4 < 69 \%$
	$36 \% < TE4 < 45 \%$
	$7 \% < P < 11 \%$
	$\lambda_D \leq 492 \text{ nm}$

La gamme de transmission lumineuse ainsi définie rend le verre selon l'invention particulièrement utile pour éviter l'éblouissement par la lumière des phares d'automobiles lorsqu'il est utilisé pour des vitrages latéraux arrières ou

comme lunette arrière de véhicules. La gamme de transmission énergétique correspondante apporte au verre sa haute sélectivité.

En vue de faciliter la fusion des verres selon l'invention, il est souhaité qu'ils comprennent parmi leurs agents colorants, moins de 1.0 % en poids de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Le verre selon l'invention peut être revêtu d'une couche d'oxydes métalliques réduisant son échauffement par le rayonnement solaire et par conséquent celui de l'habitacle d'un véhicule utilisant un tel verre comme vitrage.

Les verres selon la présente invention peuvent être fabriqués par des procédés traditionnels. En tant que matières premières, on peut utiliser des matières naturelles, du verre recyclé, des scories ou une combinaison de ces matières. Les colorants ne sont pas nécessairement ajoutés dans la forme indiquée, mais cette manière de donner les quantités d'agents colorants ajoutées, en équivalents dans les formes indiquées, répond à la pratique courante. En pratique, le fer est ajouté sous forme de potée, le cobalt est ajouté sous forme de sulfate hydraté, tel que  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ou  $\text{CoSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , le chrome est ajouté sous forme de bichromate tel que  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Le cérium est introduit sous forme d'oxyde ou de carbonate. Quant au vanadium, on l'introduit sous forme d'oxyde ou de vanadate de sodium. Le sélénium, lorsqu'il est présent, est ajouté sous forme élémentaire ou sous forme de sélénite tel que  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  ou  $\text{ZnSeO}_3$ .

D'autres éléments sont parfois présents en tant qu'impuretés dans les matières premières utilisées pour fabriquer le verre selon l'invention que ce soit dans les matières naturelles, dans le verre recyclé ou dans les scories, mais lorsque ces impuretés ne confèrent pas au verre des propriétés se situant hors des limites définies ci-dessus, ces verres sont considérés comme conformes à la présente invention. La présente invention sera illustrée par les exemples spécifiques de propriétés optiques et de compositions qui suivent.

### EXEMPLES 1 à 59

Le tableau I donne à titre indicatif et non limitatif la composition de base du verre ainsi que les constituants de la charge vitrifiable à fondre pour produire les verres selon l'invention. Le tableau II donne les proportions en agents colorants et les propriétés optiques de verres selon l'invention. Le tableau III donne à titre de comparaison avec les verres selon l'invention des exemples de verres bleus tendant vers le vert. Les proportions susmentionnées sont déterminées par fluorescence X du verre et converties en l'espèce moléculaire indiquée

Le mélange vitrifiable peut, si nécessaire, contenir un agent réducteur tel que du coke, du graphite ou du laitier ou un agent oxydant tel que du nitrate. Dans ce cas, les proportions des autres matériaux sont adaptées afin que la composition du verre demeure inchangée.

TABLEAU I

Analyse du verre de base		Constituants du verre de base	
SiO <sub>2</sub>	71.5 à 71.9 %	Sable	571.3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.8 %	Feldspath	29.6
CaO	8.8 %	Chaux	35.7
MgO	4.2 %	Dolomie	167.7
Na <sub>2</sub> O	14.1 %	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	189.4
K <sub>2</sub> O	0.1 %	Sulfate	5.0
SO <sub>3</sub>	0.05 à 0.45 %		

TABLEAU II

N° ex.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	FeO (%)	Redox (%)	Co (ppm)	TLA4 (%)	TE4 (%)	TUV4 (%)	SE4	$\lambda_D$ (nm)	P (%)
1	0.89	0.22	27.8	20	63.8	40.3	16.5	1.58	491.3	8.7
2	0.87	0.26	33.2	19	62.2	37.4	17.6	1.66	490.3	10.3
3	0.62	0.14	25.2	17	72.4	52.2	25.8	1.38	490.3	6.5
4	0.76	0.21	31.0	16	66.2	42.3	20.2	1.56	490.2	9.0
5	0.38	0.08	23.6	9	80.3	64.5	36.5	1.24	490.0	4.2
6	0.39	0.08	24.5	8	79.7	63.1	35.1	1.26	490.3	4.4
7	0.51	0.12	27.1	7	76.6	56.2	30.8	1.36	491.0	5.3
8	0.40	0.08	22.7	5	81.5	64.8	35.3	1.25	492.9	3.3
9	0.50	0.13	28.6	4	77.7	55.8	30.8	1.39	492.3	4.9
10	0.50	0.12	26.6	10	76.9	56.8	31.4	1.35	490.2	5.3
11	0.50	0.118	26.2	6	78.2	57.5	31.4	1.36	492.2	4.4
12	0.48	0.118	27.3	4	78.9	57.8	32.2	1.36	492.5	4.3
13	0.56	0.132	26.1	8	76.2	54.9	29.0	1.38	492.0	5.0
14	0.56	0.132	26.1	12	75.0	54.5	29.0	1.37	490.3	5.8
15	0.50	0.134	29.7	5	77.3	55.3	31.5	1.39	491.4	5.2
16	0.49	0.125	28.3	7	77.4	56.4	31.8	1.37	490.9	5.2
17	0.48	0.125	28.9	4	78.4	56.7	32.2	1.38	491.9	4.7
18	0.55	0.142	28.6	4	76.7	54.1	29.5	1.41	492.9	4.9
19	0.56	0.167	33.1	4	75.0	50.8	29.2	1.47	491.5	6.1
20	0.55	0.18	36.3	4	74.2	49.1	29.6	1.51	490.9	7.0
21	0.57	0.18	35.0	6	73.5	48.9	28.8	1.50	490.4	7.0
22	0.50	0.135	30.0	4	77.5	55.2	31.5	1.40	491.8	5.1
23	0.48	0.13	30.0	6	77.4	55.8	32.3	1.38	490.4	5.7
24	0.46	0.13	31.4	4	78.0	55.9	33.1	1.39	491.1	5.4
25	0.46	0.13	31.4	6	77.5	55.7	33.1	1.39	490.1	5.7
26	0.80	0.2	27.7	14	67.2	44.8	19.9	1.49	491.7	7.7
27	0.80	0.2	27.7	19	65.7	44.3	20.0	1.48	490.4	8.7
28	0.79	0.22	30.9	16	65.8	43.0	20.5	1.52	490.3	8.7
29	0.78	0.23	32.7	12	66.6	42.6	20.9	1.56	491.1	8.6
30	0.78	0.23	32.7	6	68.4	43.2	20.9	1.58	492.8	7.4
31	0.85	0.27	35.3	6	65.8	38.8	18.2	1.69	492.7	8.3
32	0.85	0.27	35.3	11	64.3	38.3	18.2	1.68	491.4	9.3
33	0.85	0.26	33.9	15	63.6	38.7	18.2	1.64	490.9	9.5



N° ex.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	FeO (%)	Redox (%)	Co (ppm)	TLA4 (%)	TE4 (%)	TUV4 (%)	SE4	$\lambda_D$ (nm)	P (%)
34	0.85	0.28	36.6	15	62.7	37.0	18.3	1.69	490.3	10.0
35	0.90	0.28	34.5	15	62.2	36.4	16.2	1.70	491.0	10.0
36	0.65	0.16	27.3	15	71.2	49.5	24.6	1.43	490.4	7.0
37	0.66	0.16	26.9	12	72.0	49.6	24.2	1.45	491.6	6.3
38	0.67	0.17	28.1	14	70.8	48.2	23.8	1.46	490.3	6.9
39	0.64	0.18	31.0	14	70.4	47.4	24.9	1.48	490.3	7.8
40	0.60	0.17	31.4	10	72.6	49.3	26.7	1.47	490.2	7.1
41	0.60	0.17	31.4	4	74.3	49.8	26.6	1.49	492.7	5.7
42	0.65	0.19	32.4	4	72.8	47.2	24.7	1.54	492.9	6.2
43	0.64	0.2	34.7	9	70.8	45.7	25.1	1.54	490.4	8.0
44	0.70	0.22	34.9	4	70.7	43.6	22.8	1.62	492.6	7.0
45	0.62	0.17	30.4	14	71.2	48.7	25.8	1.46	490.2	7.7
46	0.71	0.19	29.7	8	71.0	46.2	22.2	1.53	492.7	6.4
47	0.98	0.255	28.9	15	62.5	36.7	13.2	1.70	492.7	8.5
48	0.98	0.27	30.6	18	61.1	35.3	13.3	1.72	491.6	9.6
49	1.05	0.27	28.5	18	60.1	33.8	10.5	1.77	492.4	9.2
50	1.07	0.3	31.1	22	57.5	31.0	9.78	1.85	491.2	10.8
51	1.08	0.33	33.9	20	57.0	29.0	9.45	1.96	491.3	11.2
52	1.08	0.34	34.9	25	55.1	27.8	9.48	1.98	490.4	12.4

TABLEAU III

N° ex.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	FeO (%)	Redox (%)	Co (ppm)	TLA4 (%)	TE4 (%)	TUV4 (%)	SE4	$\lambda_D$ (nm)	P (%)
53	0.38	0.08	23.1	4	82.0	65.4	36.7	1.25	493.3	3.0
54	0.52	0.118	25.2	4	78.6	57.5	30.6	1.36	493.8	3.8
55	0.55	0.132	26.6	4	77.4	55.4	29.4	1.39	493.7	4.3
56	0.80	0.2	27.7	8	68.9	45.4	19.9	1.51	493.7	6.5
57	0.86	0.25	32.3	6	66.6	40.3	17.7	1.65	493.5	7.5
58	0.65	0.16	27.3	6	73.9	50.3	24.6	1.46	493.8	5.2
59	0.95	0.25	29.2	12	64.0	38.0	14.4	1.68	493.3	7.9

## REVENDICATIONS

1. Verre coloré sodo-calcique bleu composé de constituants principaux formateurs de verre et d'agents colorants, caractérisé en ce qu'il comprend de 0.15 à 1.1% en poids de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , présente un facteur rédox ne dépassant pas 45 % et offre une longueur d'onde dominante ( $\lambda_D$ ) comprise entre 490 et 493 nm et une transmission lumineuse (TLA4) ainsi qu'une pureté d'excitation (P) satisfaisant la relation  $P > -0.3 \times \text{TLA4} + 24.5$ .

2. Verre coloré selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il présente une transmission lumineuse (TLA4) supérieure ou égale à 55 %.

3. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'il présente une transmission lumineuse (TLA4) et une pureté d'excitation (P) satisfaisant la relation  $P > -0.3 \times \text{TLA4} + 26.5$ .

4. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il présente une longueur d'onde dominante ( $\lambda_D$ ) inférieure ou égale à 492 nm.

5. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il présente une longueur d'onde dominante ( $\lambda_D$ ) supérieure ou égale à 491 nm.

6. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend en tant qu'agents colorants un composé de l'un au moins des éléments Cr, Ce, Co, Se, V, Ti, Mn.

7. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend parmi ses agents colorants moins de 0.1 % en poids de  $\text{TiO}_2$ .

8. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend moins de 0.5% en poids de  $\text{CeO}_2$ .

9. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend moins de 0.13 % en poids de  $\text{MnO}_2$ .

10. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ :

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.3 - 1.1 %
$\text{FeO}$	0.10 - 0.30 %
Co	0 - 0.0040 %
$\text{Cr}_2\text{O}_3$	0 - 0.0500 %

$V_2O_5$  0 - 0.0500 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

55 % < TLA4 < 85 %

36 % < TE4 < 60 %

P < 12 %

11. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il présente une transmission lumineuse (TLA4) supérieure ou égale à 70 %.

12. Verre coloré selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $Fe_2O_3$ :

$Fe_2O_3$  0.3 - 0.7 %

FeO 0.10 - 0.20 %

Co 0 - 0.0020 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

72 % < TLA4 < 85 %

49 % < TE4 < 60 %

3 % < P < 9 %

13. Verre coloré selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $Fe_2O_3$ :

$Fe_2O_3$  0.4 - 0.6 %

FeO 0.11 - 0.16 %

Co 0 - 0.0015 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

74 % < TLA4 < 80 %

51 % < TE4 < 58 %

3 % < P < 7 %

$$\lambda_D \leq 492 \text{ nm}$$

14. Verre coloré selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ :

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.4 - 0.8 %
$\text{FeO}$	0.16 - 0.23 %
Co	0 - 0.0030 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

$$\begin{aligned} 70 \% < \text{TLA4} < 77 \% \\ 39 \% < \text{TE4} < 50 \% \\ 4 \% < P < 10 \% \end{aligned}$$

15. Verre coloré selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comprend les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ :

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.55 - 0.75 %
$\text{FeO}$	0.16 - 0.23 %
Co	0 - 0.0020 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

$$\begin{aligned} 70 \% < \text{TLA4} < 74 \% \\ 41 \% < \text{TE4} < 48 \% \\ 6 \% < P < 9 \% \\ \lambda_D \leq 492 \text{ nm} \end{aligned}$$

16. Verre coloré selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il présente une transmission lumineuse (TLA4) inférieure à 70 %.

17. Verre coloré selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend moins de 0.01 %, de préférence moins de 0.0050 % en poids de  $\text{V}_2\text{O}_5$  et moins de 0.0020 %, de préférence moins de 0.0015 % en poids de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .

18. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 16 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ :

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.6 - 1.1 %
$\text{FeO}$	0.20 - 0.30 %
Co	0 - 0.0040 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

$$\begin{aligned} 55 \% < \text{TLA4} < 69 \% \\ 30 \% < \text{TE4} < 47 \% \\ 6 \% < P < 12 \% \end{aligned}$$

19. Verre coloré selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comprend les pourcentages en poids en agents colorants suivants, la quantité totale de fer étant exprimée sous forme de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ :

$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0.75 - 0.95 %
$\text{FeO}$	0.22 - 0.28 %
Co	0 - 0.0030 %

et présente les propriétés optiques suivantes:

$$\begin{aligned} 63 \% < \text{TLA4} < 69 \% \\ 36 \% < \text{TE4} < 45 \% \\ 7 \% < P < 11 \% \\ \lambda_D \leq 492 \text{ nm} \end{aligned}$$

20. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce qu'il comprend moins de 1.0 % en poids de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

21. Verre coloré selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, caractérisé en ce qu'il forme un vitrage pour automobile.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/01394

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C03C3/087 C03C4/02 C03C4/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 536 049 A (SAINT GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL) 7 April 1993 (1993-04-07) claims; examples ---	1-21
X	EP 0 820 964 A (PILKINGTON PLC) 28 January 1998 (1998-01-28) the whole document ---	1-21
X	US 5 478 783 A (G.L. HIGBY ET AL.) 26 December 1995 (1995-12-26) table 1 ---	1-18, 20, 21
A	US 5 807 417 A (E.N. BOULOS ET AL.) 15 September 1998 (1998-09-15) claim 1 --- -/--	1-21

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 2000

Date of mailing of the international search report

29/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Reedijk, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/01394

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 851 940 A (E.N. BOULOS ET AL.) 22 December 1998 (1998-12-22) claim 1	1-21
A	US 4 866 010 A (E.N. BOULOS) 12 September 1989 (1989-09-12) column 5, line 57 -column 6, line 33	1-17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/01394

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 536049	A	07-04-1993	FR 2682101 A	09-04-1993
			AT 156103 T	15-08-1997
			CA 2097189 A	04-04-1993
			CZ 9301210 A	18-05-1994
			DE 69221244 D	04-09-1997
			DE 69221244 T	19-03-1998
			DK 536049 T	09-03-1998
			EP 0768284 A	16-04-1997
			ES 2107515 T	01-12-1997
			WO 9307095 A	15-04-1993
			JP 6503300 T	14-04-1994
			PL 299429 A	21-03-1994
			PL 170583 B	31-01-1997
			SK 70593 A	06-10-1993
			US 5985780 A	16-11-1999
			US 5545596 A	13-08-1996
			US 5582455 A	10-12-1996
EP 820964	A	28-01-1998	JP 10101367 A	21-04-1998
US 5478783	A	26-12-1995	AU 699949 B	17-12-1998
			AU 3137295 A	04-03-1996
			AU 715351 B	20-01-2000
			AU 9046798 A	07-01-1999
			BR 9506300 A	05-08-1997
			CA 2172133 A	15-02-1996
			CN 1135744 A	13-11-1996
			EP 0721429 A	17-07-1996
			JP 9505797 T	10-06-1997
			TR 960782 A	21-10-1996
			WO 9604212 A	15-02-1996
			US 5928974 A	27-07-1999
			US 5910460 A	08-06-1999
			ZA 9506370 A	14-03-1996
US 5807417	A	15-09-1998	EP 0996598 A	03-05-2000
			WO 9902462 A	21-01-1999
US 5851940	A	22-12-1998	EP 0994826 A	26-04-2000
			WO 9902461 A	21-01-1999
US 4866010	A	12-09-1989	US RE34639 E	14-06-1994
			CA 1247659 A	27-12-1988



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den e internationale No

PCT/EP 00/01394

### A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 C03C3/087 C03C4/02 C03C4/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C03C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data. PAJ

### C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 536 049 A (SAINT GOBAIN VITRAGE INTERNATIONAL) 7 avril 1993 (1993-04-07) revendications; exemples ---	1-21
X	EP 0 820 964 A (PILKINGTON PLC) 28 janvier 1998 (1998-01-28) le document en entier ---	1-21
X	US 5 478 783 A (G.L. HIGBY ET AL.) 26 décembre 1995 (1995-12-26) tableau 1 ---	1-18, 20, 21
A	US 5 807 417 A (E.N. BOULOS ET AL.) 15 septembre 1998 (1998-09-15) revendication 1 ---	1-21
	---	
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X": document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 juin 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/06/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2

NL - 2280 HV Rijswijk

Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.

**Fax: (+31-70) 340-3016**

Fonctionnaire autorisé

Reedijk, A

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den e Internationale No

PCT/EP 00/01394

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 851 940 A (E.N. BOULOS ET AL.) 22 décembre 1998 (1998-12-22) revendication 1	1-21
A	US 4 866 010 A (E.N. BOULOS) 12 septembre 1989 (1989-09-12) colonne 5, ligne 57 - colonne 6, ligne 33	1-17

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den le internationale No

PCT/EP 00/01394

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 536049 A	07-04-1993	FR 2682101 A	09-04-1993
		AT 156103 T	15-08-1997
		CA 2097189 A	04-04-1993
		CZ 9301210 A	18-05-1994
		DE 69221244 D	04-09-1997
		DE 69221244 T	19-03-1998
		DK 536049 T	09-03-1998
		EP 0768284 A	16-04-1997
		ES 2107515 T	01-12-1997
		WO 9307095 A	15-04-1993
		JP 6503300 T	14-04-1994
		PL 299429 A	21-03-1994
		PL 170583 B	31-01-1997
		SK 70593 A	06-10-1993
		US 5985780 A	16-11-1999
		US 5545596 A	13-08-1996
		US 5582455 A	10-12-1996
EP 820964 A	28-01-1998	JP 10101367 A	21-04-1998
US 5478783 A	26-12-1995	AU 699949 B	17-12-1998
		AU 3137295 A	04-03-1996
		AU 715351 B	20-01-2000
		AU 9046798 A	07-01-1999
		BR 9506300 A	05-08-1997
		CA 2172133 A	15-02-1996
		CN 1135744 A	13-11-1996
		EP 0721429 A	17-07-1996
		JP 9505797 T	10-06-1997
		TR 960782 A	21-10-1996
		WO 9604212 A	15-02-1996
		US 5928974 A	27-07-1999
		US 5910460 A	08-06-1999
		ZA 9506370 A	14-03-1996
US 5807417 A	15-09-1998	EP 0996598 A	03-05-2000
		WO 9902462 A	21-01-1999
US 5851940 A	22-12-1998	EP 0994826 A	26-04-2000
		WO 9902461 A	21-01-1999
US 4866010 A	12-09-1989	US RE34639 E	14-06-1994
		CA 1247659 A	27-12-1988